

首本结合微信的Arduino手把手智能家居应用开发教程。  
结合App inventor, 让不懂编程和硬件的读者能够开发出有创意的应用。  
电路、代码和实例完整, 可实现一对一动手操作。



数字匠人



SMART HOME

# Arduino 开发实战指南

## 智能家居卷

赵志 编著



机械工业出版社  
China Machine Press

SMART HOME

# Arduino 开发实战指南

智能家居卷

赵志 编著



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Arduino 开发实战指南: 智能家居卷 / 赵志编著. —北京: 机械工业出版社, 2015.7  
(电子与嵌入式系统设计丛书)

ISBN 978-7-111-50826-7

I. A… II. 赵… III. 单片微型计算机—程序设计 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 156987 号

本书主要介绍了智能家居的原理及实现过程。全书共分 8 章, 外加两个附录。主要内容包括: 蓝牙灯、蓝牙锁和 LED 灯光调节、电视遥控器、温湿度计与温控、短信告警、背景音乐、物联网平台、微信智能家居平台。书中的 8 章分别对应 8 个实例, 详细介绍了其硬件配置及连接, 并给出了相关的软件代码。附录 A 介绍了下载开发包的方法, 附录 B 介绍了书中实例代码在百度云盘的地址, 方便读者研究和使用的。

本书采用图文并茂、逐步引导的讲述方式, 有很强的实用性和可操作性。

本书适合物联网的工程技术人员、大中专院校的相关专业教师和学生, 以及物联网、智能家居技术的爱好者阅读。

# Arduino 开发实战指南: 智能家居卷

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 张国强

责任校对: 董纪丽

印刷: 藁城市京瑞印刷有限公司

版次: 2015 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 186mm × 240mm 1/16

印张: 10.75

书号: ISBN 978-7-111-50826-7

定价: 49.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

# 前 言

智能家居，又称智能住宅，在国外常用 **Smart Home** 表示。通俗来说，智能家居是将灯光、家电、家庭影院、燃气预警、远程控制、电动窗帘、安防设备、背景音乐等连接成一个网络——物联网，通过一台智能家居主机（控制管理系统）进行统一管理，实现家居设备的自动化和智能化控制，给使用者带来最大程度的高效、便捷、舒适与安全的体验。

使用者可通过语音、短信、手机或平板电脑触摸屏、无线遥控器、上网设备等在家里或通过网络远程控制家用设备。我们想象一下，在回家的路上，你可以提前用手机打开家中的空调和热水器；晚上走进自己家的门厅时，对着门厅直接说“开灯”，门厅的灯就亮了；开门时，安卓密码锁功能开启，系统会自动打开电子门锁，安防撤防；坐在沙发上用手机遥控自己家的电视、空调；睡觉前在床上就可以用手机关闭所有房间的灯光。这一切是多么惬意啊！

出门在外，如果突然想起家里的水壶还在炉台上加热，我们可以通过网络远程、短信等关闭燃气阀门；也可以在接到家中安防告警的短信或家中患病的老人通过手机发来的 **SOS** 短信时，在网上通过摄像头观察家中的情况。

我们还可以进一步设定和执行各种复杂的场景操作，假如使用安卓手机设计了一个“家庭影院”场景，当按下“家庭影院”场景按钮时，智能家居系统将自动执行事先设定好的多个动作：关闭窗帘、关闭吊灯、打开背景灯、打开电视并切换到高清输入模式、打开 DVD、打开功放等，以前需要执行多个动作，现在只需按一个键就可以全部完成了。正如比尔·盖茨在《未来之路》中曾经说过的那样：“在不远的未来，没有智能家居系统的住宅会像今天不能上网的住宅那样不合潮流。”

很多人或许觉得智能生活离我们还很远，只是个传说中的东西，只闻其名不见其形。其实智能家居系统早已在高端住宅或别墅中实现了，只是没有普及到大众家中，究其原因，首先是目前主流智能家居厂家如美国 **Control4**（华歌）、霍尼韦尔、索博、波创、科力屋等，一套系统动辄几万、几十万，甚至上百万，这不是一般家庭能够消费得起的。

其次，市场上许多智能家居产品的功能多为噱头，实用性不强，价格偏高，与我们的实际需求相距甚远。比如，某品牌的智能马桶，价格在万元以上，拥有诸多功能，如自动冲洗、洁身、坐圈加热、暖风烘干、除菌消毒以及夜间照明等，但其中很多功能对于一般家庭

来说中看不中用。其实智能家居系统对使用者来说实用和舒适最重要。

能不能我们自己动手做一套简单易用的智能家居系统呢？答案是肯定的。作为一名业余电子爱好者，我很早就考虑自己动手设计一套符合自己需求的智能家居系统，只是一直没有找到合适的平台。2014年年初接触到 Arduino 互动电子技术后，其系统软硬件的开源性、丰富的扩展性给我很大启发，于是决定利用 Arduino 电子积木搭建心中的系统，从开始的点滴尝试到最终完成虽经历了很多曲折，却让我学到了更多的知识。对有兴趣动手做电子产品的业余电子爱好者说，其实做一个产品并不难，难的是恒心和毅力。

大家或许觉得智能家居系统涉及计算机技术、网络通信技术、传感器技术、互联网技术，这么多技术都要学习一定很难。我要对大家说，零基础的读者也可以完成本书所涉及的内容。利用 Arduino 开源代码，可以完全不需要了解硬件、内部结构和寄存器设置的特点，仅仅知道它的端口作用即可；即使完全不懂硬件知识，只要会简单的 C 语言，就可以按照书中一步一步的指导完成整个系统的搭建。

手机上的 Android 程序编写工作也许会让大家头痛，为此，在本书中，我向大家介绍一款图形化的编程软件 App Inventor。它根本不需要你具备任何编程知识，只要像搭积木一样将预先存放好的组件拖到你想要的位置，即可完成一个复杂的 Android 程序。

本书前 6 章介绍了 8 个手机 Android 程序和 Arduino 单片机利用蓝牙之间相互通信控制的实验制作过程，一个用语音控制 Arduino 遥控器实验和一个室内温湿度用语音合成器播报实验。第 7 章介绍了 3 个物联网平台功能和借助平台通过网页接收数据并控制设备的方法，以及如何实现微博发布和微信互动。最后一章介绍了如何自己动手搭建一个微信智能家居平台。这一章里涉及 PHP 语言和 MySQL 数据库知识。大家只要根据注释部分修改自己的信息，复制其他部分就可以实现微信平台的搭建。

如果大家在实验过程中觉得制作过程比较繁琐，也可以直接到附录 B 指定的网站下载我已经编写好的程序和源代码。实验中所需要的素材、库函数、App Inventor 离线数据包、Arduino 编译软件等书中所提到的所有需要从网上下载的程序和资料也都保存在附录 B 指定的网站上，供大家下载和相互学习。

这本书能够出版，首先感谢机械工业出版社华章公司能够给我这么一个机会，还要特别感谢华章公司的编辑们，没有他们的辛苦工作，这本书不可能与广大读者见面。

我还要感谢张国强和程晨两位老师对本书提供的帮助和指导，他们提供了大量信息和资料。这里还要向大家推荐两本书：《Arduino 开发实战指南》（程晨编著）、《C++ 程序设计》（谭浩强编著）。如果大家对我的作品感兴趣，就一起动手吧！

由于时间非常仓促，作者水平有限，书中难免存在错误，恳请广大读者批评指正！

赵志

## 推荐阅读



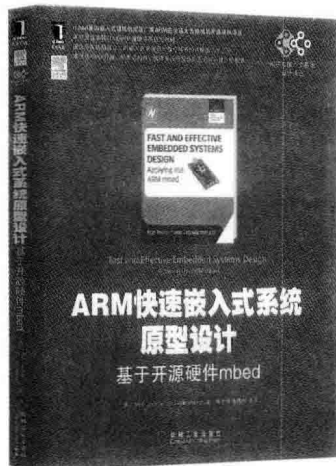
### FPGA快速系统原型设计权威指南

作者: R.C. Cofer 等 ISBN: 978-7-111-44851-8 定价: 69.00元



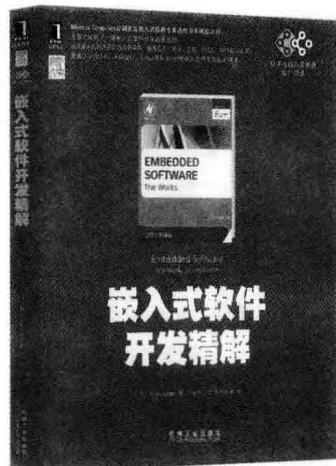
### 硬件架构的艺术: 数字电路的设计方法与技术

作者: Mohit Arora ISBN: 978-7-111-44939-3 定价: 59.00元



### ARM快速嵌入式系统原型设计: 基于开源硬件mbed

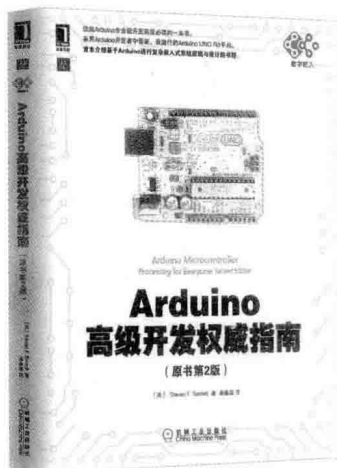
作者: Rob Toulson 等 ISBN: 978-7-111-46019-0 定价: 69.00元



### 嵌入式软件开发精解

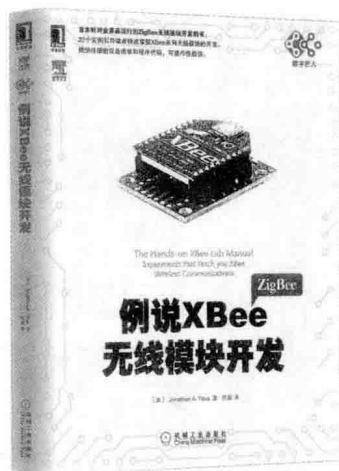
作者: Colin Walls ISBN: 978-7-111-44952-2 定价: 79.00元

## 推荐阅读



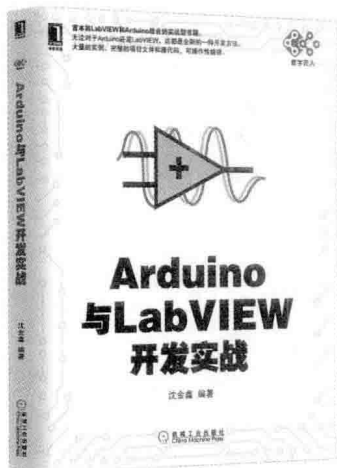
### Arduino高级开发权威指南 (原书第2版)

作者: Steven F. Barrett ISBN: 978-7-111-45246-1 定价: 59.00元



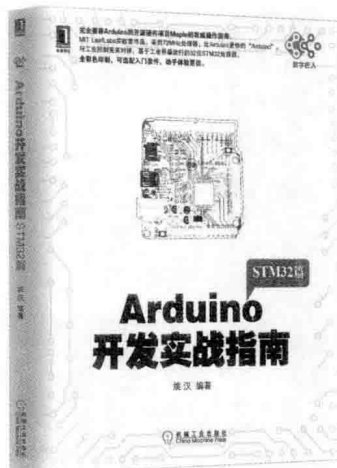
### 例说XBee无线模块开发

作者: Jonathan A. Titus ISBN: 978-7-111-45681-0 定价: 59.00元



### Arduino与LabVIEW开发实战

作者: 沈金鑫 ISBN: 978-7-111-45839-5 定价: 59.00元



### Arduino开发实战指南: STM32篇

作者: 姚汉 ISBN: 978-7-111-44582-1 定价: 59.00元

# 目 录

## 前言

## 第1章 蓝牙灯 ..... 1

- 1.1 Arduino简介 ..... 1
  - 1.1.1 Arduino 硬件 ..... 1
  - 1.1.2 Arduino 硬件驱动的安装 ..... 2
  - 1.1.3 Arduino 编译软件安装 ..... 5
- 1.2 蓝牙灯的制作 ..... 8
  - 1.2.1 硬件需求及连接图 ..... 8
  - 1.2.2 程序代码 ..... 9
- 1.3 App Inventor基础 ..... 10
  - 1.3.1 创建 App Inventor 开发环境 ..... 11
  - 1.3.2 App Inventor 结构 ..... 12
- 1.4 制作一个App ..... 14
  - 1.4.1 新建一个项目 ..... 14
  - 1.4.2 Designer 界面设计 ..... 15
  - 1.4.3 Blocks Editor 界面设计 ..... 16
  - 1.4.4 程序运行 ..... 22
  - 1.4.5 下载程序 ..... 23

## 第2章 蓝牙锁和LED灯光调节 ... 25

- 2.1 蓝牙锁 ..... 25
  - 2.1.1 电子锁 ..... 25
  - 2.1.2 硬件需求 ..... 25
  - 2.1.3 程序代码 ..... 26
  - 2.1.4 制作 App ..... 27

- 2.1.5 Designer 界面设计 ..... 27
- 2.1.6 Blocks Editor 界面设计 ..... 28
- 2.1.7 程序运行 ..... 30
- 2.2 LED灯调节 ..... 30
  - 2.2.1 LED 灯 ..... 30
  - 2.2.2 硬件需求 ..... 30
  - 2.2.3 程序代码 ..... 31
  - 2.2.4 制作 App ..... 32
  - 2.2.5 Designer 界面设计 ..... 33
  - 2.2.6 Blocks Editor 界面设计 ..... 33
  - 2.2.7 程序运行 ..... 35

## 第3章 电视遥控器 ..... 36

- 3.1 红外编码基础 ..... 36
- 3.2 IRremote库函数 ..... 38
  - 3.2.1 IRsend 类定义 ..... 38
  - 3.2.2 IRsend 类成员函数 ..... 39
  - 3.2.3 IRrecv 类定义 ..... 39
  - 3.2.4 IRrecv 类成员函数 ..... 40
- 3.3 获取遥控器编码 ..... 41
  - 3.3.1 所需器件 ..... 41
  - 3.3.2 硬件连接 ..... 41
  - 3.3.3 程序代码 ..... 42
- 3.4 制作Arduino遥控器 ..... 42
  - 3.4.1 所需器件 ..... 43
  - 3.4.2 硬件连接 ..... 43
  - 3.4.3 程序代码 ..... 44



3.5 “未知类型”遥控器代码 .....	46	4.4.2 Syn6288 类成员函数 .....	70
3.5.1 库函数定义的原始协议 码格式 .....	46	4.5 语音温湿度计的制作 .....	71
3.5.2 Arduino 代码命令修改 .....	47	4.5.1 硬件连接 .....	71
3.6 制作遥控器的App .....	47	4.5.2 程序代码 .....	72
3.6.1 新建一个项目 .....	48	4.6 智能温度控制 .....	74
3.6.2 Designer 界面设计 .....	48	4.6.1 硬件搭建 .....	74
3.6.3 Blocks Editor 界面设计 .....	49	4.6.2 程序代码 .....	75
3.6.4 程序运行 .....	51	4.7 智能温度控制的App .....	81
3.7 语音识别模块 .....	52	4.7.1 新建一个项目 .....	82
3.7.1 VoiceClass 类定义 .....	52	4.7.2 Designer 界面设计 .....	82
3.7.2 VoiceClass 类成员函数 .....	52	4.7.3 Blocks Editor 界面设计 .....	84
3.7.3 示例 .....	53	4.7.4 程序运行 .....	86
3.8 语音遥控器的制作 .....	55	<b>第5章 短信告警 .....</b>	<b>88</b>
3.8.1 硬件连接 .....	55	5.1 燃气和漏水/溢水监控 .....	88
3.8.2 程序代码 .....	56	5.1.1 气体传感器 .....	88
<b>第4章 温湿度计与温控 .....</b>	<b>59</b>	5.1.2 水位传感器 .....	90
4.1 温湿度传感器 .....	59	5.1.3 电磁阀和阀门机械手 .....	91
4.1.1 DHT11 传感器的特点 .....	59	5.1.4 GSM/GPRS 通信模块 .....	91
4.1.2 DHT11 传感器的通信 过程 .....	60	5.1.5 GSM 短信编码方式 .....	92
4.1.3 DHT11 连线图 .....	62	5.1.6 程序代码 .....	93
4.2 温湿度计程序代码 .....	62	5.2 火灾监控 .....	96
4.2.1 设计思路 .....	62	5.2.1 火焰传感器 .....	96
4.2.2 程序代码 .....	62	5.2.2 分励脱扣器+辅助开关 .....	97
4.2.3 DHT11 子函数 .....	63	5.2.3 程序代码 .....	98
4.3 温湿度计的App制作 .....	65	5.3 安防监控 .....	99
4.3.1 新建一个项目 .....	65	5.3.1 热释电红外传感器 .....	99
4.3.2 Designer 界面设计 .....	65	5.3.2 网络摄像头 .....	100
4.3.3 Blocks Editor 界面设计 .....	67	5.3.3 程序代码 .....	100
4.3.4 程序运行 .....	68	5.4 制作短信告警的App .....	101
4.4 语音合成模块 .....	69	5.4.1 新建一个项目 .....	101
4.4.1 Syn6288 类定义 .....	69	5.4.2 Designer 界面设计 .....	102
		5.4.3 Blocks Editor 界面设计 .....	103
		5.4.4 程序运行 .....	104

<b>第6章 背景音乐</b> .....	105	7.3 Xively平台	138
6.1 硬件搭建 .....	105	7.3.1 Xively 平台设置 .....	138
6.1.1 MP3 播放模块 .....	105	7.3.2 程序代码 .....	139
6.1.2 程序代码 .....	107	<b>第8章 微信智能家居平台</b> .....	142
6.2 制作节目单的App .....	109	8.1 服务器的搭建 .....	142
6.2.1 新建一个项目 .....	109	8.1.1 百度BAE服务器端搭建 .....	142
6.2.2 Designer 界面设计 .....	109	8.1.2 新浪SAE服务器端搭建 .....	145
6.2.3 Blocks Editor 界面设计 .....	111	8.2 服务器端代码的编辑 .....	147
6.2.4 程序运行 .....	114	8.2.1 示例代码 .....	147
<b>第7章 物联网平台</b> .....	115	8.2.2 链接微信平台代码 .....	149
7.1 Yeelink平台 .....	115	8.2.3 链接Arduino代码 .....	151
7.1.1 Yeelink 平台设置 .....	115	8.2.4 代码上传到服务器 .....	152
7.1.2 利用网页查看温湿度 变化 .....	118	8.2.5 数据库编辑 .....	153
7.1.3 利用网页远程控制开 关灯 .....	122	8.3 Arduino程序设计 .....	154
7.1.4 微博发布 .....	127	8.4 微信公众平台搭建 .....	156
7.2 乐联网平台 .....	128	8.5 验证 .....	159
7.2.1 乐联网平台设置 .....	128	<b>附录A 下载开发包的方法</b> .....	160
7.2.2 程序代码 .....	130	<b>附录B 从百度云盘下载本书         资料</b> .....	161
7.2.3 微信互动 .....	132		

# 第 1 章

## 蓝 牙 灯

你有没有想象过用手中的智能手机来控制家中的照明灯呢？现在，我们要将这个“天方夜谭”的想法变成现实。首先，要为家中的电灯安装一个蓝牙——继电器控制模块，然后在 Android 智能手机上安装你亲手编写的蓝牙控制程序。这样，不用拨动墙壁开关，一个用手机控制电灯亮灭的蓝牙灯就真正来到了我们的身边。也许你会说，这些工作一定非常难吧！我告诉你，只要通过简单的 C 语言编程，就可以跟着我一步一步完成蓝牙灯的制作。

当晚上你回家摸不到墙壁上电灯开关时；当天冷了，睡觉前不想起床关灯时；当出门前想关闭所有房间电灯时；拿起你身边的手机，轻轻一按就全部轻松搞定！一切就这么简单，让我们一起动手吧！

开始前，先介绍一下蓝牙灯制作需要准备的硬件。

### 1.1 Arduino 简介

Arduino 是一个基于开放源代码的软硬件平台。它的硬件具有丰富的接口，有数字 I/O 口、模拟 I/O 口，同时支持 SPI、IIC、UART 串口通信，能通过各种传感器来感知环境，并通过控制灯光、马达和其他装置来反馈和影响环境。

Arduino 编程语言没有复杂的单片机底层代码，没有难懂的汇编程序，只有简单而实用的函数。直接调用它们就可以完成你需要的功能，而且简便的编程环境（Arduino IDE）拥有极大的自由度，可拓展性能非常高。标准化的接口模式、丰富的开放源代码，使你可以轻松地完成复杂命令的编程工作。

#### 1.1.1 Arduino 硬件

常用的 Arduino 主控板有：Arduino Uno、Arduino Mega 2560、Arduino Nano、LilyPad Arduino、Arduino Leonardo 等。

在本书中主要使用两种 Arduino 主控板：Arduino Uno 和 Arduino Mega 2560。

Arduino Uno 是一个基于 ATmega328 核心的微控制器板。它由 14 个数字输入 / 输出引

脚（其中 6 个可以用作 PWM 输出）、6 个模拟输入、一个 16MHz 的陶瓷谐振器、USB 接口、电源插孔、ICSP 头和一个复位按钮组成，如图 1.1 所示。

Arduino Mega 2560 是一个基于 ATmega2560 核心的微控制器板。它由 54 个数字输入/输出引脚（其中 14 个可以用作 PWM 输出）、16 个模拟输入、4 个 UART（硬件串口）、1 个 16MHz 的晶体振荡器、USB 接口、电源插孔、ICSP 头和一个复位按钮组成，如图 1.2 所示。

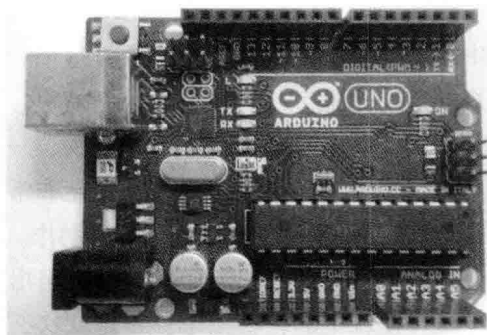


图 1.1 Arduino Uno 主控板

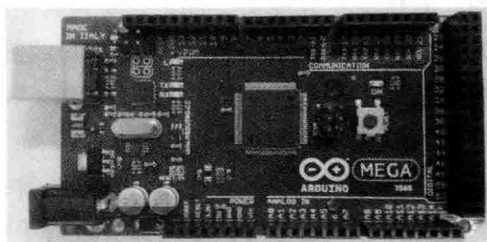


图 1.2 Arduino Mega 主控板

### 1.1.2 Arduino 硬件驱动的安装

Arduino 编程语言（包含硬件驱动）可以直接从其官方网站上下载免费编程环境 (<http://arduino.cc/en/Main/Software>)，目前最新的版本为 1.0.5。

以 Arduino Uno 在 Windows 7 系统上安装为例。从官方的网站下载 arduino-1.0.5-r2-windows.zip，直接解压缩到磁盘目录下。取出 Arduino Uno 主板，用 USB 数据线将 Uno 连接到电脑上。

插好后，控制板上的电源指示灯会被点亮，电脑上会出现一个安装驱动程序对话框，如图 1.3 所示。

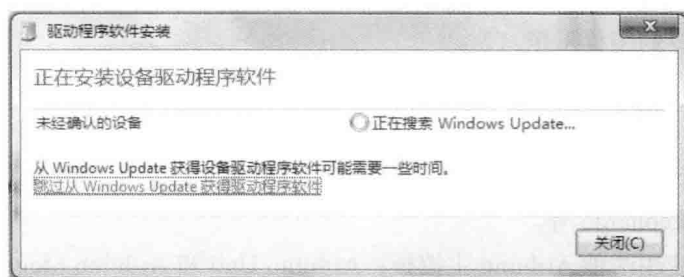


图 1.3 安装驱动程序提示

直接单击“关闭”按钮，不用 Windows Update 查找驱动程序，直接从 arduino-1.0.5-r2 解压目录里安装，如图 1.4 所示。

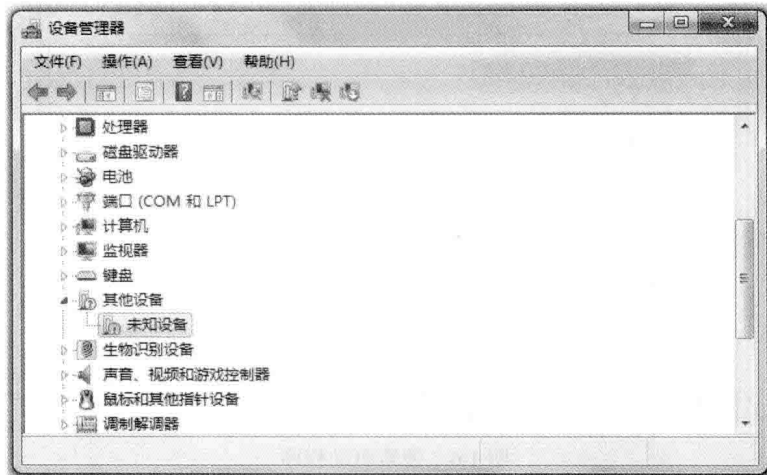


图 1.4 设备管理器

打开“控制面板”→“设备管理器”，双击“其他设备”→“未知设备”，出现如图 1.5 所示窗口。单击“更新驱动程序”按钮。

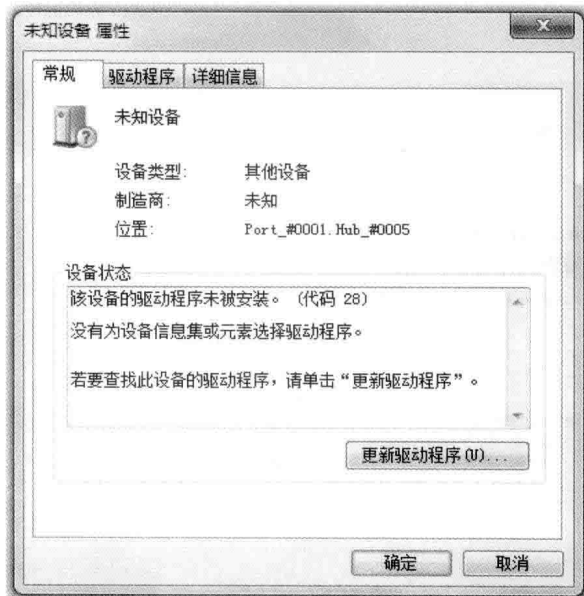


图 1.5 更新驱动程序

选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”，如图 1.6 所示。

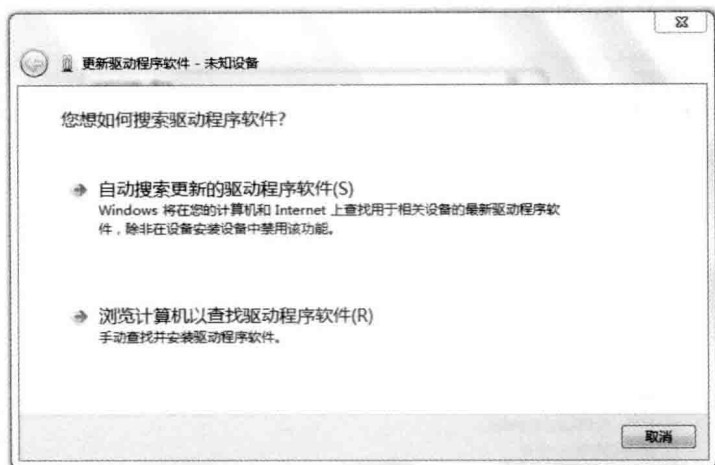


图 1.6 搜索驱动程序

然后单击“浏览”按钮，找到 arduino-1.0.5-r2-windows 解压的目录，选择 \arduino-1.0.5-r2\drivers\Arduino UNO REV3.inf (记住，由于 drivers 目录下包含多个类型主控板的安装文件包，你需要事先建立一个 Arduino UNO REV3 文件夹，将 Arduino UNO REV3 安装包放在此文件夹下，避免计算机在 drivers 目录下选择错误的安装包)，如图 1.7 所示。

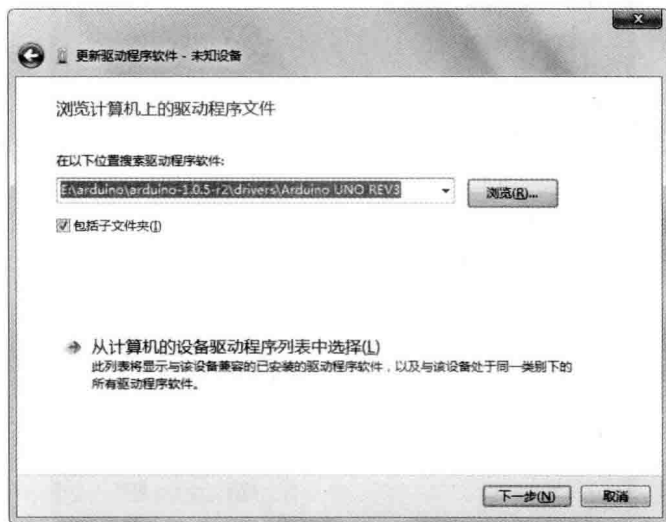


图 1.7 安装驱动程序

选择这个文件夹，接着单击“下一步”按钮，出现如图 1.8 所示提示框。

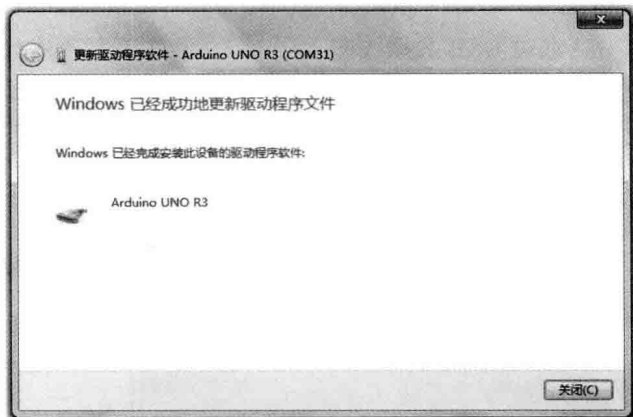


图 1.8 安装成功提示

单击“关闭”按钮，驱动程序就安装好了。

### 1.1.3 Arduino 编译软件安装

Arduino IDE 软件为绿色软件，不需要安装，直接打开 arduino-1.0.5-r2 文件夹中的 arduino.exe 文件就可进入 Arduino 开发编译环境，如图 1.9 所示。

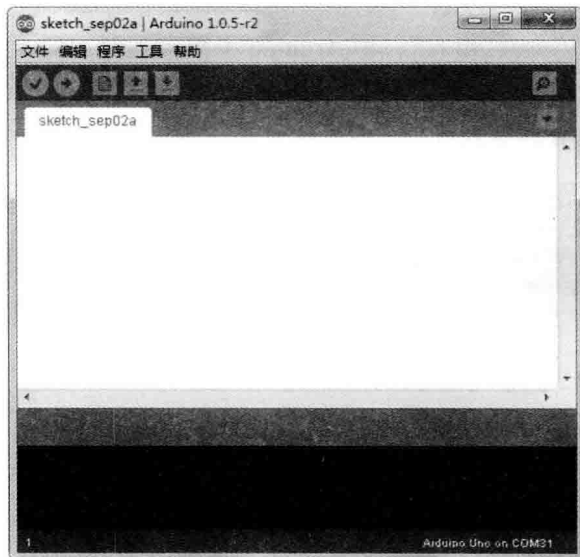








图 1.9 Arduino 开发编译环境界面

各个功能键功能描述如下。

- : 编译按钮。
- : 下载按钮（通过 USB 数据线向 Arduino 主控板下载程序代码）。
- : 新建文件。
- : 打开文件。
- : 保存文件。
- : 打开串口监控。

接下来单击“工具”→“板卡”，选择主控板型号。因为本章使用的是 Arduino Uno R3 主控板，这里选择了 Arduino Uno，如图 1.10 所示。

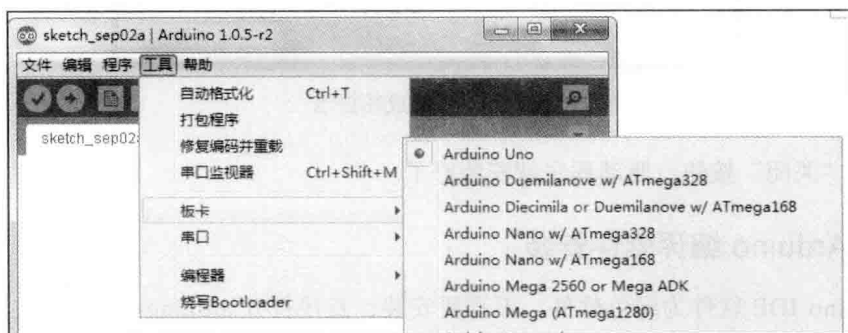


图 1.10 选择主控板类型

然后单击“工具”→“串口”，即 Arduino 主控板通过 USB 数据线映射到电脑的串口地址 [ 可以通过“控制面板”→“设备管理器”→“端口 (COM 和 LPT)”查看 Arduino 主控板的 USB 映射到哪一个串口地址 ]，如图 1.11 所示。

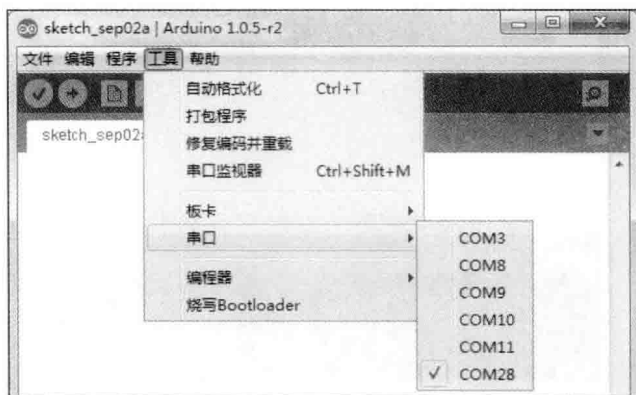


图 1.11 选择 Arduino 主控板连接的串口



这样，Arduino 驱动程序和软件就安装完成了。

如果喜欢用英文界面，还可以通过修改参数设置“文件”→“参数设置”实现，如图 1.12 所示。

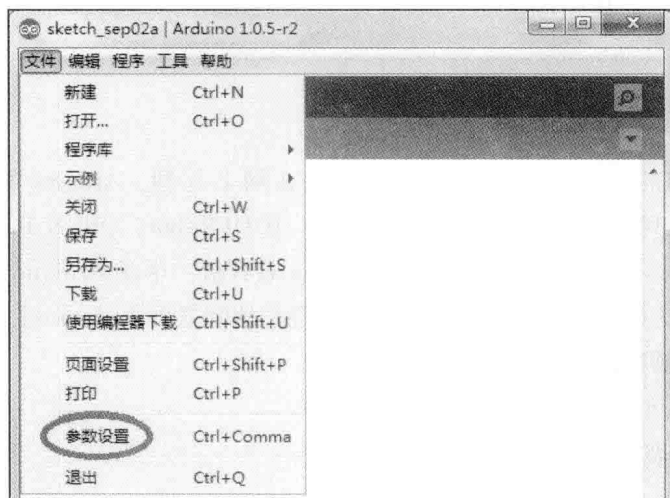


图 1.12 修改参数设置

进入“参数设置”界面，编辑语言选择 English，单击“确定”按钮，重启 Arduino IDE，就进入英文界面了，如图 1.13 所示。

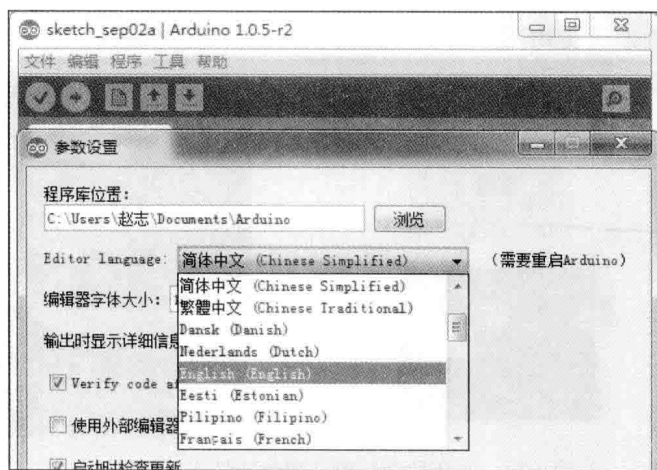


图 1.13 选择英文或其他语言界面